

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-347623

(43)Date of publication of application : 27.12.1993

(51)Int.Cl. H04L 12/40
H04L 12/18

(21)Application number : 04-084340 (71)Applicant : NEC CORP
(22)Date of filing : 07.04.1992 (72)Inventor : KOMATSU HIROYOSHI

(54) MULTI-CAST COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the reliability by designating a reply sequence in a multi-cast request frame so as to avoid collision between replies.

CONSTITUTION: A multi-cast request station 11 generates a multi-cast request frame and is provided with a transmission section 13 sending the multi-cast request frame, a time detection section 15 detecting lapse of a prescribed time, and a reply monitor section 14 monitoring a reply from a reply station 12. Moreover, a reply station 12 is provided with a reception reply section 16 receiving a request frame and sending the reply frame in the order of reply with other station within a prescribed time, and a time detection section 17 detecting lapse of a prescribed time. When its own station is the reception station, the reception reply section 16 detects transmission order designation information of the reply frame to send the reply frame and when not detected, sections 15 and 17 are started. Then the reply order is designated in the multi-cast request frame and replies are not collided with each other. Then the reply is used when the reliability is required.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A multicast communication system comprising:

A transmitting means which creates a multicasting demand frame including the order specification information of sending out on a response frame from a receiving station and transmits.

A time detecting means which detects fixed time lapse and generates a timeout signal.

When a local station is a multicasting demand office. When said time detecting means is started according to either transmission of a ***** multicasting demand frame or supply of said timeout signal, reception of said response frame is

checked and reception of all the response frames or generating frequency of said timeout signal becomes equal to the number of said receiving stations. A response monitor means which ends response surveillance.

When a local station is a receiving station. When the order specification information of sending out on said response frame is inspected according to either of the supplies of reception of a ***** multicasting demand frame reception of said response frame from an other station or said timeout signal and the following responding station is a local station. being alike — a received response means to start said time detecting means when said response frame is sent out said time detecting means is stopped and a local station has not answered yet in the time which is not so.

[Claim 2] The multicast communication system according to claim 1 when there is [a no response office] a response monitor means wherein it notifies resending of a multicasting demand frame to a transmitting means to said no response office.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the multicast communication system with which two or more offices on a bus type Local Area Network receive one data and a receiving station answers especially about a multicast communication system.

[0002]

[Description of the Prior Art] When transmitting the same data to two or more offices on a network conventionally there is a multicast communication system which the offices which want to carry out transmission of the individual communication method which transmits individually the same data as all offices to transmit to and data at once and to receive this data receive all at once in all station.

[0003] The conventional multicast communication system is a no response communication method which does not answer since there is no protocol of the reply control to data.

When the response from a receiving station was required the individual communication method was adopted chiefly.

[0004] That is send data was transmitted to one office the response to it was waited first when the response returned the same send data was transmitted to another office and operation of waiting the response to it was repeated to all offices to transmit data to.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since control of the transmission timing

of a response of the conventional multicast communication system mentioned above was not completed two or more offices which received one data send out a response all at once it has the problem that a response comrade will collide each other and will lose and the no response communication method which does not answer was being used for it. For this reason since the confirmation of receipt of the transmitted data could not be performed therefore resending control was not completed either when reliability was needed there was a fault that it could not use. [0006] In the case of an individual communication method although the confirmation of receipt and resending control of data could be performed since it was necessary to transmit the same data repeatedly there was a problem that it was inefficient. [0007] The purpose of this invention is to provide the multicast communication system which it can use also when you need reliability when specifying a response order in a multicasting demand frame and keeping a response from colliding.

[0008]

[Means for Solving the Problem] A transmitting means which a multicast communication system of the 1st invention creates a multicasting demand frame including the order specification information of sending out on a response frame from a receiving station and transmits. A time detecting means which detects fixed time lapse and generates a timeout signal. When a local station is a multicasting demand office. When said time detecting means is started according to either transmission of a ***** multicasting demand frame or supply of said timeout signal reception of said response frame is checked and reception of all the response frames or generating frequency of said timeout signal becomes equal to the number of said receiving stations. A response monitor means which ends response surveillance. When a local station is a receiving station. When the order specification information of sending out on said response frame is inspected according to either of the supplies of reception of a ***** multicasting demand frame reception of said response frame from an other station or said timeout signal and the following responding station is a local station. being alike -- when said response frame is sent out said time detecting means is stopped and a local station has not answered yet in the time which is not so it is constituted including a received response means to start said time detecting means.

[0009] It is constituted as resending of a multicasting demand frame notified in a multicast communication system of the 2nd invention to a transmitting means to said no response office when a response monitor means has a no response office in addition to a multicast communication system of the 1st invention.

[0010]

[Example] Next the example of this invention is described with reference to drawings.

[0011] Drawing 1 is a block diagram showing one example of the multicast communication system of this invention.

[0012] As shown in drawing 1 the multicast communication system of this example transmits the same data to two or more offices namely comprises two or more responding stations 12 of which the response to the multicasting demand office 11

and this which were required to multicast was required. here -- a demand office and a responding station -- although it distinguishes once and is called depending on an office there may also be a case only only for a demand and for a response or there may be two ways.

[0013]The multicasting demand office 11 is equipped with the transmission section 13 which creates a multicasting demand frame and transmits the time [to detect fixed time lapse] primary detecting element 15 and the response Monitoring Department 14 which supervises the response from the responding station 12.

[0014]It has the received response part 16 which receives a multicasting demand frame to the responding station 12 and transmits a response frame based on the order of a response with an other station in fixed time and the time [to detect fixed time lapse] primary detecting element 17.

[0015]Drawing 2 is a format figure of a multicasting demand frame.

[0016]the transmitting agency address field 21 (the inside of a figure -- the field -- the word is omitted.) as opposed to the following words -- being the same -- it is the field as which the address of the sending person of a multicasting demand frame is filled in.

[0017]The destination address fields 231232 and 233 are the fields as which the address of the office used as the address of a multicasting demand frame is filled in.

[0018]The address address list field 23 is a variable length field which contains single or multiple destination address field in this. All the addresses contained in the address address list field 23 turn into an address of a multicasting demand frame. Although the office used as an address sends out the response of a multicasting demand frame the turn that each office sends out a response is prescribed by the order of entry of an address address list.

[0019]The number field 22 of destination addresses is the field as which the number of the destination address fields contained in the address address list field 23 is filled in.

[0020]The transmitting agency address field 21 the number field 22 of destination addresses and the address address list field 23 are the headers of a multicasting demand frame.

It is used for control of the protocol of multicast communication.

[0021]The frame serial number field 24 is the field as which the serial number attached to the Request to Send from the upper layer is filled in. Since a multicasting demand frame matches a ***** sake a multicasting demand frame and a response frame for whether it is what is depended on resending a frame serial number is used. When the multicasting demand frame with same frame serial number is received it is regarded as what is depended on resending and the advice of receipt to the upper layer does not carry out. Each office carries out the assignment of drawing number of the frame serial number locally.

[0022]The resending serial number field 25 is the field as which the resending serial number which shows whether it is what is depended on resending whose

multicasting demand frame what time is is filled in. Since a multicasting demand frame and a response frame are matched a resending serial number is used. A resending serial number is reset to 0 when the Request to Send from the upper layer is received.

[0023] The data field 26 is the field as which data to transmit is filled in.

[0024] Drawing 3 is a format figure of a response frame.

[0025] The transmitting agency address field 31 is the field as which the address of the sending person of a response frame is filled in.

[0026] The destination address field 32 are the field as which the address of the office used as the address of a response frame is filled in. That is it is the field as which the address of the sending person of a multicasting demand frame is filled in.

[0027] The frame serial number field 33 fills in the frame serial number of the received multicasting demand frame as it is.

[0028] The resending serial number field 34 fills in the resending serial number of the received multicasting demand frame as it is. When both the numbers of the frame serial number fields 24 and 33 of a multicasting demand frame and a response frame and the resending serial number fields 25 and 34 are in agreement it is judged that a response frame is the response of the multicasting demand frame.

[0029] Drawing 4 is a flow chart showing processing of a multicasting demand office and shows the multicasting demand frame transmitting processing 41 the response frame reception 42 and the response watchdog timer time out treatment 43.

[0030] Drawing 5 is a flow chart showing processing of a responding station and shows the multicasting demand frame reception 51 the response frame reception 52 and the response watchdog timer time out treatment 53.

[0031] Drawing 6 is a timing diagram showing the timing of the transmission at the time of normal in case four offices the responding station 1 a multicasting demand office the responding station 2 and the responding station 3 exist on a bus network at this order and a response.

[0032] With a multicast communication system although it can become a multicasting demand office in every office on a network suppose that the 2nd office turned into a multicasting demand office from the left of drawing 6 by this example. Although the office specified as the address address list field 23 as an address of the multicasting demand frame which a multicasting demand office transmits turns into a responding station and the order of specification turns into the order of a response and can specify arbitrarily In this example it is assumed that the address is specified in order of the responding station 1 the responding station 2 and the responding station 3.

[0033] With reference to drawing 1 and 45 and 6 the operation at the time of normal of this example is explained.

[0034] The multicasting demand office which received the demand of multicasting from the upper layer performs multicasting demand frame transmitting processing 41. That is a predetermined multicasting demand frame is created in the

transmission section 13an address is specified as the address address list field 23 in order of the responding station 1the responding station 2and the responding station 3this is transmittedand the time primary detecting element 15 is started.

[0035]The multicasting demand frame 61 transmitted from the multicasting demand office is spread on network both sidesand it reaches to the left to the responding station 1and reaches to the right to the responding station 2 and the responding station 3.

[0036]The responding station 1 will perform multicasting demand frame reception 51if the multicasting demand frame 61 is received. That issince the received response part 16 analyzes this and the address of the responding station 1 is located at the head of the address address list field 23 when the multicasting demand frame 61 is receivedthe responding station 1 understands that he is the 1st responding stationand the response frame 62 is transmitted.

[0037]Although the responding station 2 and the responding station 3 also perform multicasting reception 51 at the time of reception of the multicasting demand frame 61since the head of the address address list field 23 is the responding station 1it starts the time primary detecting element 17and waits for reception of the response frame 62 from the responding station 1.

[0038]The response frame 62 is spread on the right-hand side of a networkand reaches a multicasting demand officethe responding station 2and the responding station 3 in order. If a multicasting demand office receives the response frame 62it will check that the responding station 1 has received the multicasting demand frame 61 at the response Monitoring Department 14but since a response frame does not come on the contrary from responding station all station yetresponse frame reception 42 which continues surveillance is performed.

[0039]The responding station's 2 reception of the response frame 62 will perform response frame reception 52. That issince it turns out that the responding station 1 which is a responding station of the head of the address address list field 23 in the received response part 16 answeredthe 2nd local station of the address address list field 23 transmits the response frame 63and suspends operation of the time primary detecting element 17.

[0040]If the responding station 3 receives the response frame 62response frame reception 52 will be performed in the received response part 16but since the following responding station is not a local stationit reboots the time primary detecting element 17and waits for reception of the response frame 63 from the 2nd responding station 2.

[0041]The response frame 63 is spread on network both sidesand it reaches to the left to a multicasting demand office and the responding station 1and reaches to the right to the responding station 3.

[0042]If a multicasting demand office receives the response frame 63it will check that the responding station 2 has received the multicasting demand frame 61and response surveillance will be continued further. Even if the responding station 1 receives the response frame 63processing in particular is not performed.

[0043]Since it turns out that the responding station 2 which is the 2nd responding

station of the address address list field 23 answered when the responding station 3 receives the response frame 63 the 3rd local station of the address address list field 23 transmits the response frame 64.

[0044] The response frame 64 is spread on the left-hand side of a network and reaches to the responding station 2a multicasting demand office and the responding station 1. A multicasting demand office's reception of the response frame 64 will check that the responding station 3 has received the multicasting demand frame 61. Even if the responding station 1 and the responding station 2 receive the response frame 64 processing in particular is not performed.

[0045] Thus it can check that as for a multicasting demand office the responding station 1 the responding station 2 and the responding station 3 have received the multicasting demand frame 61 and the response Monitoring Department 14 suspends response surveillance there.

[0046] Next the operation at the time of the abnormalities in this example is explained.

[0047] Drawing 7 is a timing diagram showing the operation at the time of abnormalities.

[0048] Suppose that the multicasting demand frame 71 did not reach the responding station 1 for abnormalities but the responding station 2 and the responding station 3 were reached. In this state both the offices of the responding station 2 and the responding station 3 will be in the state waiting for a response frame from the responding station 1. At this time the responding station 2 and the responding station 3 start the time primary detecting element 17 by the multicasting demand frame reception 51.

[0049] Since the response frame from the responding station 1 is not transmitted the time primary detecting element 17 generates a timeout signal. Thereby in the responding station 2 and the responding station 3 the received response part 16 performs response watchdog timer time out treatment 53. That is the responding station 2 and the responding station 3 judge that the response frame from the responding station 1 does not come any longer and judge that the turn that the responding station 2 which is the 2nd responding station transmitted a response frame came. Then the responding station 2 transmits the response frame 73 and the responding station 3 reboots the time primary detecting element 17 and it is in the response frame waiting state from the responding station 2.

[0050] Here the response frame 73 should reach the responding station 3 again for abnormalities. For this reason the time primary detecting element 17 of the responding station 3 generates a timeout signal. Thereby the responding station 3 judges that the response frame from the responding station 2 does not come any longer and judges that the turn that the responding station 3 which is the 3rd responding station transmitted a response frame came. Then the responding station 3 transmits the response frame 74.

[0051] A multicasting demand office starts the time primary detecting element 15 after multicasting demand frame 71 transmission. If the generating frequency of the timeout signal of this time primary detecting element 15 becomes the same as

that of the number of destination addresses of the multicasting demand frame 71 since all the response frames should be transmitted it is judged whether a multicasting demand office has an important point of resending.

[0052] Since the multicasting demand office was not able to receive the response frame from the responding station 1 resending is performed only to the responding station 1. At this time a frame serial number uses the same value as last time and a resending serial number uses a large value one from the last value. Thus a multicasting demand office repeats resending until it receives the response frame from all the responding stations.

[0053] The fixed lapsed time which the time primary detecting elements 15 and 17 detect what is necessary is for a multicasting demand frame to spread from network one end to the other and to process a multicasting demand frame by a responding station to transmit a response frame and just to select more greatly than the time when it spreads and returns from a network end to an end.

[0054]

[Effect of the Invention] As explained above the multicast communication system of this invention by the responding station side the response of an other station is supervised and by answering according to the specified response order a response order is specified in a multicasting demand frame and it has [each response does not have collision ***** and can communicate and it is markedly alike and] the effect that an use area is expandable.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing one example of the multicast communication system of this invention.

[Drawing 2] It is a format figure of a multi-CAS demand frame.

[Drawing 3] It is a format figure of a response frame.

[Drawing 4] It is a flow chart showing processing of a multicasting demand office.

[Drawing 5] It is a flow chart showing processing of a responding station.

[Drawing 6] It is a timing diagram showing the operation at the time of normal.

[Drawing 7] It is a timing diagram showing the operation at the time of abnormalities.

[Description of Notations]

11 Multicasting demand office

12 Responding station

13 Transmission section

14 Response Monitoring Department

15 and 17 Time primary detecting element

16 Received response part

21 and 31 Transmitting agency address field

22 The number field of destination addresses

23 Address address list field
24 and 33 Frame serial number field
25 and 34 Resending serial number field
26 Data field
32231232233 destination address fields
Processing of 41-4351 - 53 flow chart
61 and 71 Multicasting demand frame
62-647374 response frames
65 and 75 Lapsed time

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-347623

(43)公開日 平成 5 年(1993)12月27日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 12/40
12/18

7341-5K
8529-5K

H 0 4 L 11/ 00
11/ 18

3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-84340

(22)出願日 平成 4 年(1992) 4 月 7 日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72)発明者 小松 寛佳

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号日本電気株式
会社内

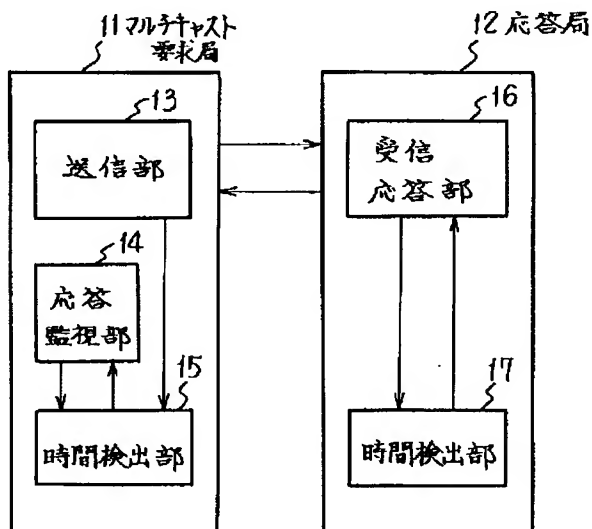
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 マルチキャスト通信方式

(57)【要約】

【目的】マルチキャスト要求フレーム内に応答順序を指定し、応答が衝突しないようにすることにより、信頼性を必要とする場合にも利用できるマルチキャスト通信方式の提供。

【構成】応答フレームの送出順指定情報を含むマルチキャスト要求フレームの送信をする送信部 13 と、一定時間経過を検出してタイムアウト信号を発生する時間検出部 15 および 17 と、応答監視をする応答監視部 14 と応答フレームの送出順指定情報を検査し次の応答局が自局のときには前記応答フレームを送出しそうでないときには前記時間検出手段を起動させる受信応部 16 とを含んで構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信局からの応答フレームの送出順指定情報を含むマルチキャスト要求フレームを作成し送信する送信手段と、一定時間経過を検出してタイムアウト信号を発生する時間検出手段と、自局がマルチキャスト要求局のときには前記マルチキャスト要求フレームの送信または前記タイムアウト信号の供給のいずれかに応じて前記時間検出手段を起動し前記応答フレームの受信を確認し全応答フレームの受信または前記タイムアウト信号の発生回数が前記受信局の数に等しくなったときに応答監視を終了する応答監視手段と、自局が受信局のときには前記マルチキャスト要求フレームの受信または他局からの前記応答フレームの受信または前記タイムアウト信号の供給のいずれかに応じて前記応答フレームの送出順指定情報を検査し次の応答局が自局のときには前記応答フレームを送出して前記時間検出手段を停止させそうでないときでまだ自局が応答していないときには前記時間検出手段を起動させる受信応答手段とを含むことを特徴とするマルチキャスト通信方式。

【請求項 2】 応答監視手段は無応答局があるときには前記無応答局に対してマルチキャスト要求フレームの再送を送信手段に通知することを特徴とする請求項 1 記載のマルチキャスト通信方式。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明はマルチキャスト通信方式に関し、特にバス型ローカルエリアネットワーク上の複数の局が 1 つのデータを受信し受信局が応答を行なうマルチキャスト通信方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、ネットワーク上の複数の局に同一データを送信する場合に、送信したい局全てに同じデータを個別に送信する個別通信方式と、データの送信は一回にしてこのデータを受信したい局が全局一斉に受信するマルチキャスト通信方式とがある。

【0003】 従来のマルチキャスト通信方式は、データに対する応答制御のプロトコルがないため応答を行わない無応答通信方式であり、受信局からの応答を要求する場合には、専ら個別通信方式が採用されていた。

【0004】 すなわち、まず、1 つの局宛に送信データを送信し、それに対する応答を待ち合わせ、応答が返ってきたら同じ送信データを別の局に送信し、それに対する応答を待ち合わせるという動作をデータを送信したい局全てに対し繰り返していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来のマルチキャスト通信方式は、応答の送出タイミングの制御ができなかったために、1 つのデータを受信した複数の局が一斉に応答を送出し、応答同士が衝突し合って紛失してしまうという問題点があり、応答を行わない無応答通

信方式を使用していた。このため送信したデータの送達確認が行なえず、従って再送制御もできなかったため、信頼性を必要とされる場合には利用できないという欠点があった。

【0006】 個別通信方式の場合には、データの送達確認や再送制御は行なえるが、同じデータを何回も送信する必要があるため効率が悪いという問題点があった。

【0007】 本発明の目的は、マルチキャスト要求フレーム内に応答順序を指定し、応答が衝突しないようにすることにより、信頼性を必要とする場合にも利用できるマルチキャスト通信方式を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 第 1 の発明のマルチキャスト通信方式は、受信局からの応答フレームの送出順指定情報を含むマルチキャスト要求フレームを作成し送信する送信手段と、一定時間経過を検出してタイムアウト信号を発生する時間検出手段と、自局がマルチキャスト要求局のときには前記マルチキャスト要求フレームの送信または前記タイムアウト信号の供給のいずれかに応じて前記時間検出手段を起動し前記応答フレームの受信を確認し全応答フレームの受信または前記タイムアウト信号の発生回数が前記受信局の数に等しくなったときに応答監視を終了する応答監視手段と、自局が受信局のときには前記マルチキャスト要求フレームの受信または他局からの前記応答フレームの受信または前記タイムアウト信号の供給のいずれかに応じて前記応答フレームの送出順指定情報を検査し次の応答局が自局のときには前記応答フレームを送出して前記時間検出手段を停止させそうでないときでまだ自局が応答していないときには前記時間検出手段を起動させる受信応答手段とを含んで構成されている。

【0009】 第 2 の発明のマルチキャスト通信方式は、第 1 の発明のマルチキャスト通信方式に加えて、応答監視手段は無応答局があるときには前記無応答局に対してマルチキャスト要求フレームの再送を送信手段に通知するよう構成されている。

【0010】

【実施例】 次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0011】 図 1 は本発明のマルチキャスト通信方式の一実施例を示すブロック図である。

【0012】 本実施例のマルチキャスト通信方式は、図 1 に示すように、同一のデータを複数の局に送信する、すなわち、マルチキャストすることを要求されたマルチキャスト要求局 11 とこれに対する応答を要求された複数の応答局 12 とから構成されている。ここで要求局とか応答局とか一応区別して呼称されているが、局によっては要求専用または応答専用の場合もあるし、または、両用の場合もある。

【0013】 マルチキャスト要求局 11 にはマルチキャ

スト要求フレームを作成し送信する送信部13と、一定時間経過を検出する時間検出部15と、応答局12からの応答を監視する応答監視部14とを備えている。

【0014】 応答局12にはマルチキャスト要求フレームを受信して一定時間内に他局との応答順を踏まえて応答フレームの送信を行なう受信応答部16と、一定時間経過を検出する時間検出部17とを備えている。

【0015】 図2はマルチキャスト要求フレームのフォーマット図である。

【0016】 送信元アドレスフィールド21（図中フィールドなる語は省略してある。以下の語に対しても同様）は、マルチキャスト要求フレームの送信者のアドレスを記入するフィールドである。

【0017】 宛先アドレスフィールド231、232および233はマルチキャスト要求フレームの宛先となる局のアドレスを記入するフィールドである。

【0018】 宛先アドレスリストフィールド23は、この中に単一または複数の宛先アドレスフィールドを含む可変長フィールドである。宛先アドレスリストフィールド23内に含まれる宛先すべてがマルチキャスト要求フレームの宛先となる。宛先となった局はマルチキャスト要求フレームの応答を送出するが、各局が応答を送出する順番は宛先アドレスリストの記入順により規定される。

【0019】 宛先アドレス数フィールド22は、宛先アドレスリストフィールド23に含まれる宛先アドレスフィールドの数を記入するフィールドである。

【0020】 送信元アドレスフィールド21、宛先アドレス数フィールド22および宛先アドレスリストフィールド23は、マルチキャスト要求フレームのヘッダー部であり、マルチキャスト通信のプロトコルの制御のために使用する。

【0021】 フレームシリアル番号フィールド24は上位層からの送信要求に対して付けられるシリアル番号を記入するフィールドである。フレームシリアル番号はマルチキャスト要求フレームが再送によるものかどうかを判断するためとマルチキャスト要求フレームと応答フレームとを対応付けるために使用する。フレームシリアル番号が同じマルチキャスト要求フレームを受信した場合、再送によるものとみなし上位層への受信通知は行なわない。フレームシリアル番号は各局がローカルに採番する。

【0022】 再送シリアル番号フィールド25はマルチキャスト要求フレームが何回目の再送によるものかを示す再送シリアル番号を記入するフィールドである。再送シリアル番号はマルチキャスト要求フレームと応答フレームとを対応付けるために使用する。再送シリアル番号は上位層からの送信要求を受け付けたとき0にリセットする。

【0023】 データフィールド26は送信したいデータ

を記入するフィールドである。

【0024】 図3は応答フレームのフォーマット図である。

【0025】 送信元アドレスフィールド31は、応答フレームの送信者のアドレスを記入するフィールドである。

【0026】 宛先アドレスフィールド32は、応答フレームの宛先となる局のアドレスを記入するフィールドである。つまり、マルチキャスト要求フレームの送信者のアドレスを記入するフィールドである。

【0027】 フレームシリアル番号フィールド33は、受信したマルチキャスト要求フレームのフレームシリアル番号をそのまま記入する。

【0028】 再送シリアル番号フィールド34は、受信したマルチキャスト要求フレームの再送シリアル番号をそのまま記入する。マルチキャスト要求フレームと応答フレームとのフレームシリアル番号フィールド24および33と、再送シリアル番号フィールド25および34との数字がともに一致する場合に応答フレームはそのマルチキャスト要求フレームの応答であると判断する。

【0029】 図4はマルチキャスト要求局の処理を示す流れ図であり、マルチキャスト要求フレーム送信処理41と、応答フレーム受信処理42と、応答監視タイマタイムアウト処理43とを示している。

【0030】 図5は応答局の処理を示す流れ図であり、マルチキャスト要求フレーム受信処理51と、応答フレーム受信処理52と、応答監視タイマタイムアウト処理53とを示している。

【0031】 図6は、バス型ネットワーク上に応答局1、マルチキャスト要求局、応答局2および応答局3の4つの局がこの順に存在する場合の正常時における送信、応答のタイミングを示すタイミング図である。

【0032】 マルチキャスト通信方式では、ネットワーク上のどの局でもマルチキャスト要求局になることができるが、本例では図6の左から2番目の局がマルチキャスト要求局となったとする。またマルチキャスト要求局が送信するマルチキャスト要求フレームの宛先として宛先アドレスリストフィールド23に指定された局が応答局となり、その指定順が応答順となり、任意に指定できるが、本例では、応答局1、応答局2、応答局3の順に宛先が指定されているとする。

【0033】 図1、4、5および6を参照して本実施例の正常時の動作について説明する。

【0034】 上位層からマルチキャストの要求を受けたマルチキャスト要求局は、マルチキャスト要求フレーム送信処理41を行なう。すなわち、送信部13で所定のマルチキャスト要求フレームの作成を行ない、その宛先アドレスリストフィールド23には応答局1、応答局2、応答局3の順に宛先を指定し、これを送信し、時間検出部15を起動する。

【0035】マルチキャスト要求局から送信されたマルチキャスト要求フレーム61はネットワークの両側に伝搬し、左へは応答局1へ到達し、右へは応答局2、そして応答局3へ到達する。

【0036】応答局1はマルチキャスト要求フレーム61を受信すると、マルチキャスト要求フレーム受信処理51を行なう。すなわち、受信応答部16はマルチキャスト要求フレーム61を受信するとこれを解析し、その宛先アドレスリストフィールド23の先頭に応答局1のアドレスがあるため応答局1は自分が1番目の応答局であるとわかり、応答フレーム62を送信する。

【0037】応答局2および応答局3もマルチキャスト要求フレーム61の受信時にマルチキャスト受信処理51を行なうが、宛先アドレスリストフィールド23の先頭は応答局1なので時間検出部17を起動して応答局1からの応答フレーム62の受信を待つ。

【0038】応答フレーム62はネットワークの右側に伝搬し、順にマルチキャスト要求局、応答局2そして応答局3に到達する。マルチキャスト要求局が応答フレーム62を受信すると、応答監視部14で応答局1がマルチキャスト要求フレーム61を受信したことを確認するが、まだ応答局全局から応答フレームが返ってこないで監視を続行する応答フレーム受信処理42を行なう。

【0039】応答局2が応答フレーム62を受信すると応答フレーム受信処理52を行なう。すなわち、受信応答部16で宛先アドレスリストフィールド23の先頭の応答局である応答局1が応答したことがわかるため、宛先アドレスリストフィールド23の2番目の自局が応答フレーム63を送信し、時間検出部17の動作を停止する。

【0040】応答局3が応答フレーム62を受信すると、受信応答部16で応答フレーム受信処理52を行なうが、次の応答局は自局ではないので時間検出部17を再起動して2番目の応答局2からの応答フレーム63の受信を待つ。

【0041】応答フレーム63はネットワークの両側に伝搬し、左へはマルチキャスト要求局そして応答局1へ到達し、右へは応答局3へ到達する。

【0042】マルチキャスト要求局が応答フレーム63を受信すると応答局2がマルチキャスト要求フレーム61を受信したことを確認し、さらに応答監視を続行する。応答局1が応答フレーム63を受信しても特に処理は行なわない。

【0043】応答局3が応答フレーム63を受信すると宛先アドレスリストフィールド23の2番目の応答局である応答局2が応答したことがわかるため、宛先アドレスリストフィールド23の3番目の自局が応答フレーム64を送信する。

【0044】応答フレーム64はネットワークの左側に伝搬し、応答局2、マルチキャスト要求局そして応答局

1へ到達する。マルチキャスト要求局が応答フレーム64を受信すると応答局3がマルチキャスト要求フレーム61を受信したことを確認する。応答局1、応答局2が応答フレーム64を受信しても特に処理は行なわない。

【0045】このようにマルチキャスト要求局はマルチキャスト要求フレーム61を応答局1、応答局2そして応答局3が受信したことを確認でき、そこで応答監視部14は応答監視を停止する。

【0046】次に本実施例での異常時の動作について説明する。

【0047】図7は異常時における動作を示すタイミング図である。

【0048】マルチキャスト要求フレーム71は異常のため応答局1には到達せず、応答局2と応答局3には到達したとする。かかる状態では、応答局2と応答局3の両局は応答局1からの応答フレーム待ち状態になる。この時、応答局2と応答局3はマルチキャスト要求フレーム受信処理51により時間検出部17を起動する。

【0049】応答局1からの応答フレームは送信されないため時間検出部17はタイムアウト信号を発生する。これにより、応答局2と応答局3では応答監視タイマタイムアウト処理53を受信応答部16が行なう。すなわち、応答局2と応答局3は応答局1からの応答フレームはもう来ないと判断し、2番目の応答局である応答局2が応答フレームを送信する順番が来たと判断する。そこで応答局2は応答フレーム73を送信し、応答局3は時間検出部17を再起動して応答局2からの応答フレーム待ち状態にはいる。

【0050】ここで、また応答フレーム73は異常のため応答局3には到達しなかったものとする。このため、応答局3の時間検出部17はタイムアウト信号を発生する。これにより、応答局3は応答局2からの応答フレームはもうこないと判断し、3番目の応答局である応答局3が応答フレームを送信する順番が来たと判断する。そこで応答局3は応答フレーム74を送信する。

【0051】マルチキャスト要求局はマルチキャスト要求フレーム71送信後、時間検出部15を起動する。この時間検出部15のタイムアウト信号の発生回数がマルチキャスト要求フレーム71の宛先アドレス数と同一になると、全ての応答フレームは送信されているはずなのでマルチキャスト要求局は再送の要があるかどうかの判断を行なう。

【0052】マルチキャスト要求局は応答局1からの応答フレームを受信できなかったため、再送は応答局1だけに対して行なう。このときフレームシリアル番号は前回と同じ値を使い、再送シリアル番号は前回の値より1大きい値を使う。このようにマルチキャスト要求局は全ての応答局からの応答フレームを受信するまで再送を繰り返す。

【0053】時間検出部15および17の検出する一定

経過時間は、マルチキャスト要求フレームがネットワークの端から端まで伝播し、応答局でマルチキャスト要求フレームが処理され応答フレームを送信し、それがネットワークの端から端まで伝播して戻ってくる時間よりも大きく選定すればよい。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のマルチキャスト通信方式は、マルチキャスト要求フレーム内に応答順序を指定し、応答局側では他局の応答を監視し、指定された応答順序に従って応答を行なうことにより各応答が衝突することがなく通信することができ、格段に利用範囲を拡大することができるという効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のマルチキャスト通信方式の一実施例を示すブロック図である。

【図2】マルチキャスト要求フレームのフォーマット図である。

【図3】応答フレームのフォーマット図である。

【図4】マルチキャスト要求局の処理を示す流れ図である。

【図5】応答局の処理を示す流れ図である。

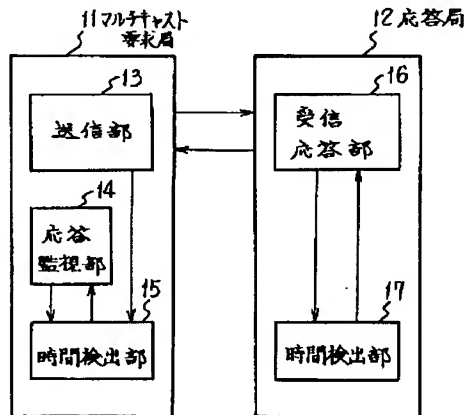
【図6】正常時の動作を示すタイミング図である。

【図7】異常時の動作を示すタイミング図である。

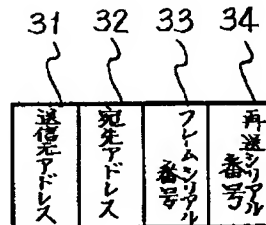
【符号の説明】

- 11 マルチキャスト要求局
- 12 応答局
- 13 送信部
- 14 応答監視部
- 15、17 時間検出部
- 16 受信応答部
- 21、31 送信元アドレスフィールド
- 22 宛先アドレス数フィールド
- 23 宛先アドレスリストフィールド
- 24、33 フレームシリアル番号フィールド
- 25、34 再送シリアル番号フィールド
- 26 データフィールド
- 32、231、232、233 宛先アドレスフィールド
- 41～43、51～53 流れ図の処理
- 61、71 マルチキャスト要求フレーム
- 62～64、73、74 応答フレーム
- 65、75 経過時間

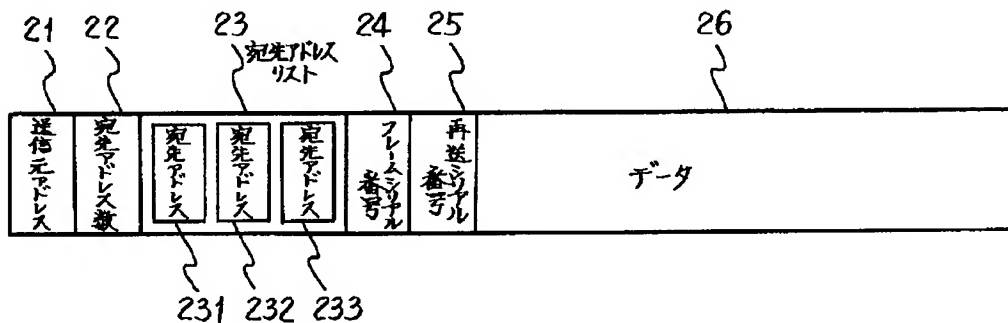
【図1】



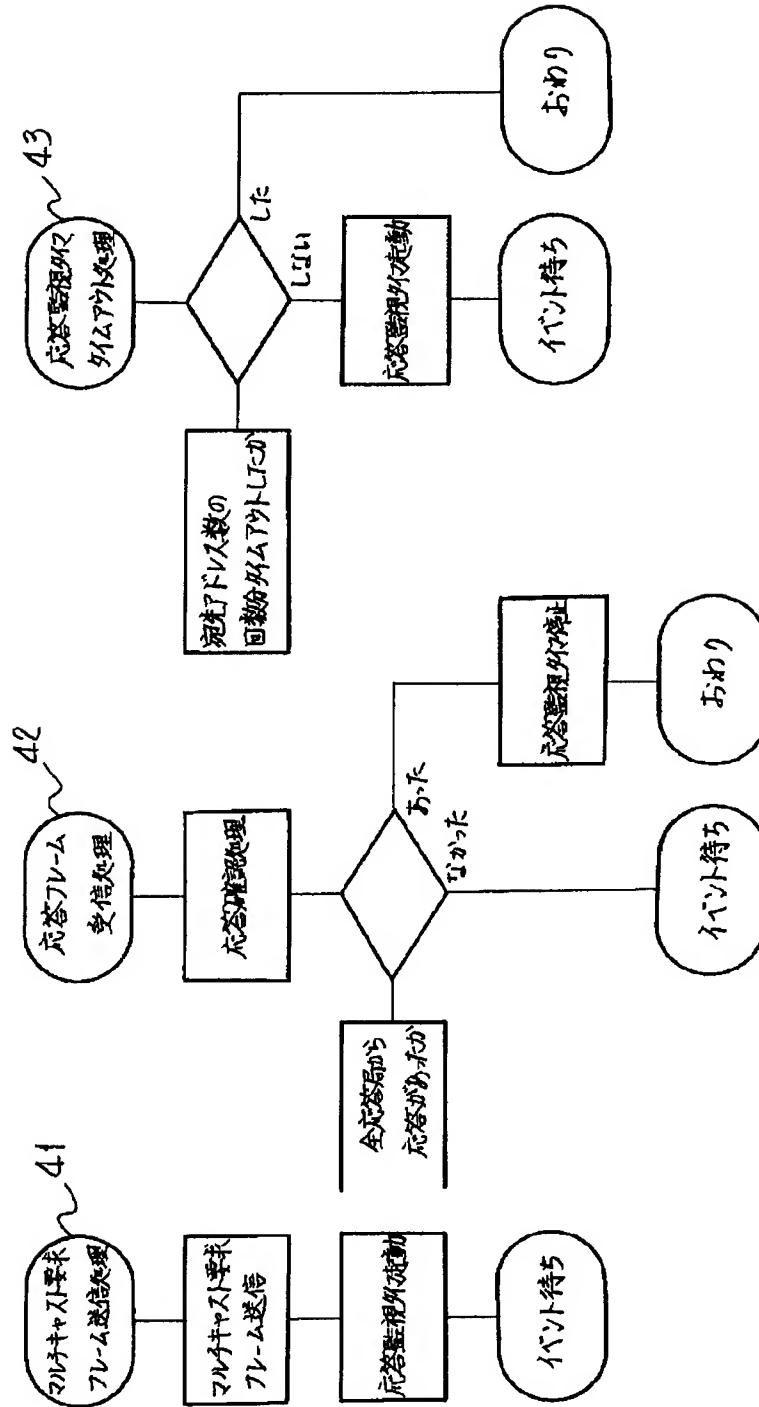
【図3】



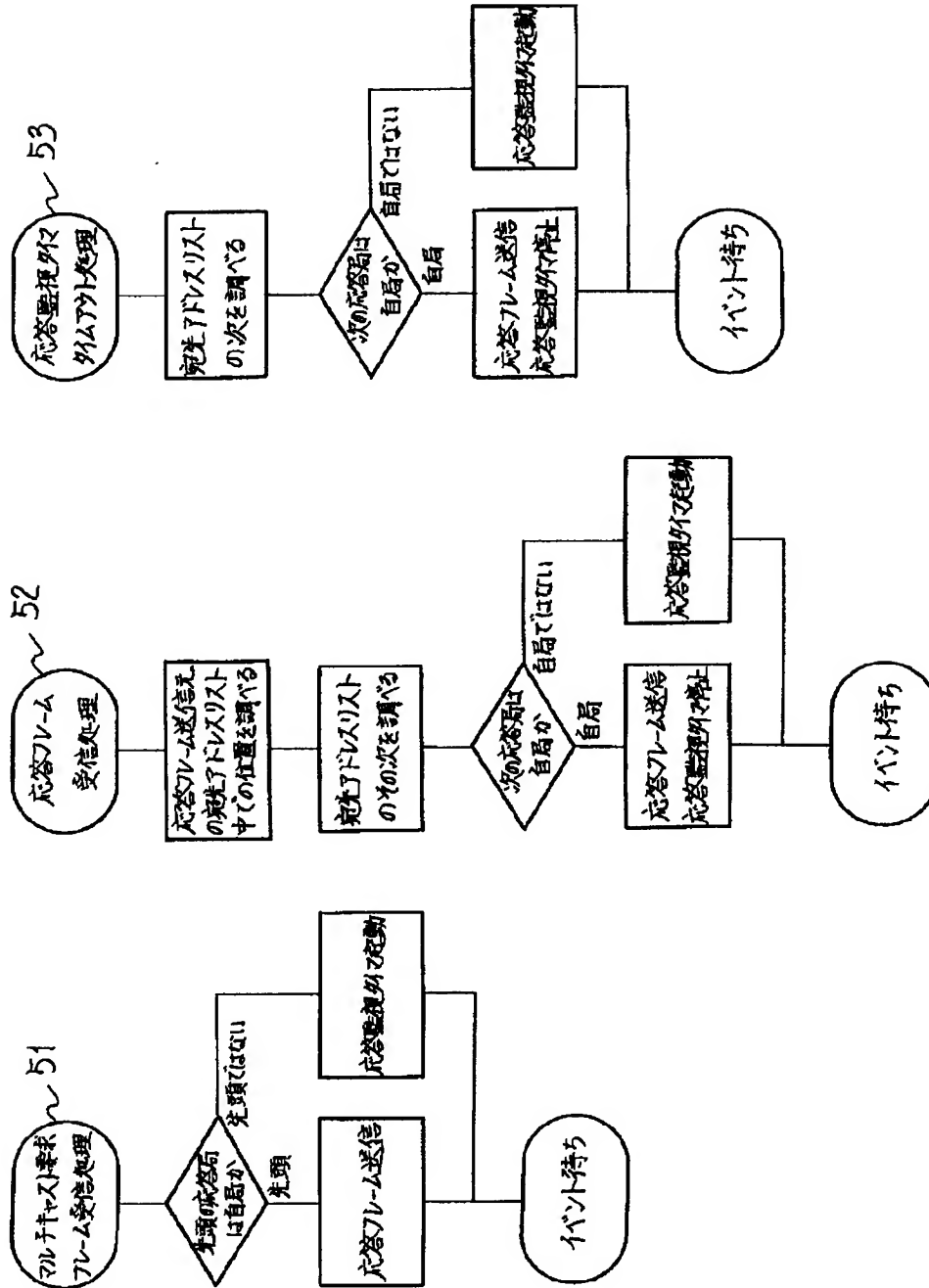
【図2】



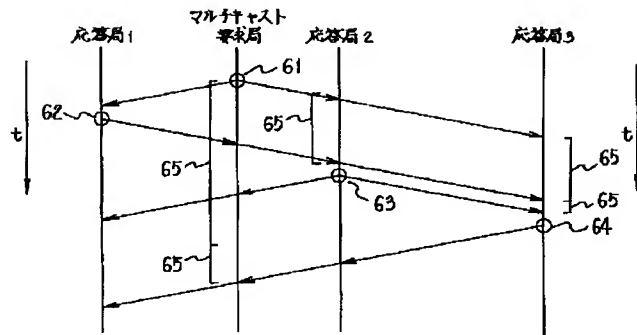
【図4】



【図5】

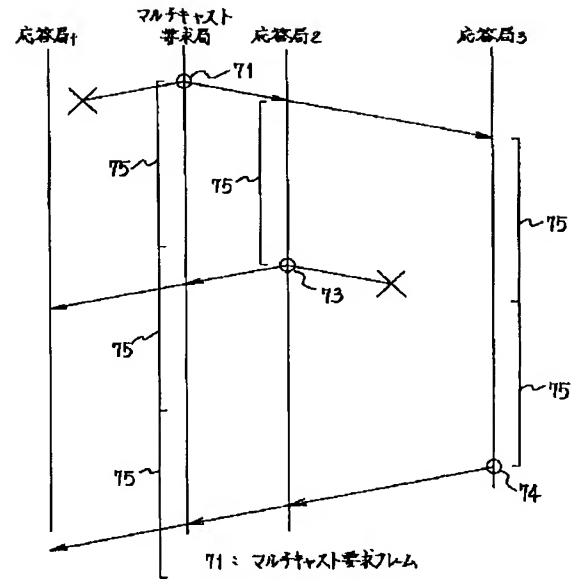


【図6】



61: マルチキャスト要求フレーム
 62, 63, 64: 応答フレーム
 65: 経過時間

【図7】



71: マルチキャスト要求フレーム
 73, 74: 応答フレーム
 75: 経過時間